



معاونت بهداشتی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی قزوین

مرکز بهداشت شهید بلندیان شهرستان قزوین

پرسش و پاسخ در مورد مقاومت آنتی بیوتیکی

(دوره نرنگان و کاکلن سلامت)

تهیه تنظیم: دکتر رضا قاسمی برقی

انتشارات کمیته - علمی اجرایی آموزش و ارتقاء سلامت (۱۵۸)

بهار ۱۳۹۰

بسم الله الرحمن الرحيم

این نوشته به سفارش معاونت غذا و دارو - دانشگاه علوم پزشکی قزوین ، به مناسبت هفته سلامت سال ۱۳۹۰ و در راستای شعار سال ۲۰۱۱ میلادی سازمان جهانی بهداشت ((مقاومت آنتی باکتریال ، یک تهدید جهانی)) تهیه شده است و مخاطبین آن پزشکان ، پرستاران ، کارکنان سلامت ، دامپزشکان و مهندسين علوم دامی و سایر شاغلین ذیربط سلامت می باشد .

دکتر رضا قاسمی برقی
عضو هیأت علمی دانشگاه علوم پزشکی قزوین

۱- آنتی بیوتیک یعنی چه؟

آنتی بیوتیک‌ها مواد شیمیایی هستند که بوسیله میکروارگانیسم‌ها به صورت طبیعی یا در کارخانجات داروسازی به صورت مصنوعی ساخته می‌شوند و دارای اثرات کشنده روی سایر میکروارگانیسم‌ها هستند. آنتی بیوتیک‌ها از طریق اعمال اثر اختصاصی در باکتری‌ها باعث اختلال در حیات آنها می‌گردند. از آنتی بیوتیک‌ها برای پیشگیری و درمان عفونت‌های باکتریال در انسان، حیوان و گیاهان استفاده می‌شود.

۲- مقاومت آنتی بیوتیک‌ها (Antibiotic Resistance (AR) یعنی چه؟

مقاومت آنتی بیوتیکی به توانایی یک میکروارگانیسم برای تحت تأثیر قرار نگرفتن توسط آنتی بیوتیک‌ها گفته می‌شود.

۳- چرا مقاومت آنتی بیوتیکی یک مسئله و مشکل شمرده می‌شود؟

زمانی که انسان یا حیوانی توسط میکروارگانیسمی دچار عفونت و بیماری می‌شود که به آنتی بیوتیک انتخابی و مناسب آن مقاوم است، پزشکان در درمان این بیماری دچار ددرسر می‌گردند و ناگزیر هستند از داروهای گرانتر و دارای عوارض بیشتر استفاده کنند و زمانی که میکروارگانیسم به داروهای متعددی مقاومت کسب می‌کند درمان چنین عفون بی بسیار مشکل می‌شود. در چنین شرایطی ممکن است این مشکل درمانی به بروز عوارض بیشتر و حتی مرگ بیمار منجر شود.

۴- میکروارگانیسم‌های مقاوم به آنتی بیوتیک چگونه تولید می‌شوند؟

برخی از میکروارگانیسم‌ها به صورت طبیعی به برخی آنتی بیوتیک‌ها مقاوم هستند زیرا که فاقد محل و سایت هدف اثر برای آن آنتی بیوتیک هستند. برخی دیگر از میکروارگانیسم توانایی مقاومت به آنتی بیوتیک را در اثر یک جهش انفرادی در جریان تکثیر خود به دست می‌آورند که در اثر این جهش ژنتیک (Mutation) محل و سایت هدف اثر آنتی بیوتیک دچار تغییر و دگرگونی می‌شود. راه دیگر کسب مقاومت آنتی بیوتیکی از طریق کسب DNA کد کننده مقاومت آنتی بیوتیکی توسط میکروارگانیسم‌هاست.

۵- آیا مقاومت به یک آنتی بیوتیک به مفهوم مقاومت در برابر بقیه آنتی بیوتیک‌ها است؟

به صورت عمومی مقاومت یک باکتری در برابر آنتی بیوتیک به شکل اختصاصی است و حداکثر می‌تواند در برابر کلاس فارماکولوژیک آن آنتی بیوتیک باشد. لذا مقاومت یک باکتری به یک آنتی بیوتیک به مفهوم مقاومت در برابر تمام آنتی بیوتیک‌ها نیست. اما گاهی موارد مقاومت به آنتی بیوتیک‌ها می‌تواند با مکانیسمی رخ دهد که به صورت همزمان علیه چند آنتی بیوتیک مقاومت به وجود آید. این نوع مقاومت را مقاومت چند دارویی (Multi – drug resistance) می‌نامند.

۶ برای کنترل مقاومت آنتی بیوتیکی چه کارهایی باید صورت گیرد؟

یک استراتژی سه وجهی (Tripartite approach) شامل :

مراقبت (Surveillance)

تحقیق (Research)

آموزش (Education)

برای کنترل جهانی مقاومت آنتی بیوتیکی توصیه شده است .

۷ برنامه مراقبت اپیدمیولوژیک (Surveillance) در مورد مقاومت آنتی بیوتیکی چیست؟

این برنامه در واقع یک برنامه جهانی یا ملی برای ثبت و تحلیل و انتشار مستمر اطلاعات در مورد مقاومت آنتی بیوتیکی است . در شکل ملی آن National Antimicrobial Resistance Monitoring System تمام اطلاعات در مورد شیوع مقاومت آنتی بیوتیکی و تغییرات آن در میکروارگانیسم‌های مختلف را ثبت می‌نماید این روند به افزایش اطلاعات ما در مورد بروز بیماری‌های نوپدید (emergence) و انتشار آن در انسان، حیوانات، و محیط کمک می‌نماید.

۸ پژوهش در مورد مقاومت آنتی بیوتیکی میکروارگانیسم‌ها چه فایده‌ای دارد؟

تحقیق در کشورها و مناطق و جوامع گوناگون در مورد مقاومت میکروارگانیسم‌ها به آنتی بیوتیک‌ها بخصوص در بیمارستانها و بخش‌های ویژه مانند (بخش‌های نوزادان، ICU، سوختگی و ...) باعث افزایش دانش و اطلاعات ما در مورد وضعیت اپیدمیولوژیک مقاومت آنتی بیوتیکی و ایجاد سهولت برای تصمیم‌گیری‌های مقتضی در مورد باکتری‌های مقاوم و روش‌های درمان آنها می‌گردد.

۹ نقش آموزش در کنترل مقاومت آنتی بیوتیکی چیست؟

در برنامه آموزش جهت کنترل مقاومت دارویی ، افراد مختلفی مد نظر می‌باشند که شامل :

کارکنان مراقبت‌های بهداشتی

کارکنان بخش‌های درمانی (سرپایی و بیمارستانی)

دامپزشکان

کشاورزان

و عموم مردم می‌گردند.

در این سلسله آموزشها که باید به صورت مستمر انجام شود روش‌های کنترل و جلوگیری از گسترش مقاومت آنتی بیوتیکی به مخاطبین آموزش داده می‌شود.

تهیه راهنماهای مصرف آنتی بیوتیک (Guideline) برای پزشکان، دامپزشکان و از نمونه‌های چنین آموزش‌ها می‌باشند.

در مورد عموم مردم نیز پرهیز از مصرف خودسرانه آنتی بیوتیک‌ها ، اتمام دوره درمانی تجویز شده توسط پزشک معالج، از نکات محوری آموزش‌ها می‌باشند.

۱۰ - نقش بیمارستان در ایجاد مقاومت آنتی بیوتیکی چیست؟

بروز مقاومت آنتی بیوتیکی در بیمارستانها و جاهائیکه آنتی بیوتیک به وفور استفاده می شود بیشتر است. در واقع وقتی که میکروارگانیسمها احساس کنند در جایی زندگی می کنند که روزانه در تهدید آنتی بیوتیکها قرار دارند برای حفظ حیات خود دست به تلاش مضاعفی می زنند به عبارت دیگر وقتی فشار مداومی برای قطع حیات میکروارگانیسمها از طریق استفاده وسیع از مواد ضد عفونی کننده و آنتی بیوتیکها روی آنها وارد می شود آنها نیز در برابر این فشار تلاش خود را برای حفظ وادامه حیات علیرغم شرایط ناگوار بیشتر و بیشتر می سازند نتیجه این تلاش بیشتر کسب مقاومت و توانایی زنده ماندن در برابر آنتی بیوتیکها است. گاهی میکروارگانیسمها در بیمارستان توانمندیهای بالاتری نیز کسب می کنند و آن کسب مقاومت به چند دارو Multi Drug Resistance (MDR) است. پس یکی از نقشهای بیمارستان ایجاد شرایط برای تولید میکروارگانیسمهای مقاوم به چند آنتی بیوتیک است.

به همین دلیل میکروبهای بیمارستانی، مقاومت بیشتری نسبت به آنتی بیوتیکها در مقایسه به میکروارگانیسمهای اکتسابی از جامعه (community acquired) دارند و درمان آنها بسیار مشکل تر است.

۱۱ - نتیجه مقاومت آنتی بیوتیکی چیست؟

پزشکان معمولاً برای درمان بیماریهای عفونی از داروهای انتخابی که در مطالعات قبلی مشخص می شوند استفاده می کنند. شروع درمان آنتی بیوتیکی معمولاً پس از اثبات تشخیص کلینیکی و بدون در دست داشتن اطلاعات آزمایشگاهی کافی در مورد حساسیت آنتی بیوتیکی میکروارگانیسم مسئول بیماری صورت می گیرد. در چنین شرایطی اگر میکروب مسئول عفونت از پاتوژنهای مقاوم به آنتی بیوتیکهای معمول باشد تا زمانی که پاسخ تستهای آزمایشگاهی کشت و آنتی بیوگرام برای تعیین داروی مناسب اخذ شوند چند روز طول می کشند و بیمار در طول این مدت داروی غیر حساس را استفاده می کند لذا تأخیر در درمان مناسب رخ می دهد و این مسئله باعث آسیب بیشتر بیمار می گردد و در عین حال در همین مدت آنتی بیوتیک به کار رفته ضرورتی نداشته و نوعی پرت منابع نیز محسوب می گردد.

۱۲ - آیا مقاومت دارویی همواره یک مسئله محسوب می شود؟

خوشبختانه چنین نیست. در بسیاری از موارد فاصله زیادی بین مقاومت ژنتیک تا تبدیل آن به یک مقاومت بالینی وجود دارد. لذا طیف گستردهای از مقاومت کم (Low) تا مقاومت زیاد (High) وجود دارد. و آنتی بیوتیکها در مرحله مقاومت کم هنوز می توانند به محل و سایت هدف اثر خود در باکتریها برسند.

۱۳ - مقاومت آنتی بیوتیکی کی و کجا مسئله مهمی است؟

مقاومت آنتی بیوتیکی در بخشهایی که Critical محسوب می شوند مهم است. بخشهایی مانند ICU، نوزادان، سوختگی، اتاق عمل اگر با میکروارگانیسمهای مولتی رزیستانت کلونیزه شوند خطر مهمی برای بیماران بستری شده در آنها ایجاد خواهند کرد. هم چنین کارکنانی که به عنوان فلورنرمال پوست و مخاطات خود چنین میکروبهایی را دارند پرسنل خطرناکی برای بیماران محسوب می شوند.

مقاومت دارویی در مورد میکروارگانیسمهایی مانند Mycobacterium tuberculosis و (staphylococcus) و Entrococci نیز مهم است چرا که اغلب به صورت مولتی رزیستانس ظاهر شده و منجر به تولید سویه های MDR می گردد که درمان آنها بسیار دشوار است.

۱۴ - ما برای پیشگیری از بروز مقاومت آنتی بیوتیکی چه کارهایی می توانیم انجام دهیم؟

موارد زیر توصیه های ساده ای برای عموم مردم و کارکنان بهداشتی درمانی جهت جلوگیری از مقاومت آنتی بیوتیکی می باشند:

- ۱ - برای درمان عفونت های ویرال از آنتی بیوتیک (داروهای آنتی باکتریال ها) استفاده نکنید .
- ۲ - دوره درمان آنتی بیوتیکی خود را تا آخرین دوز آن حتی علیرغم بهبودی کلینیکی ادامه دهید .
- ۳ - هرگز به کسی آنتی بیوتیک تجویز نکنید چرا که او نیز به شخص دیگری آن را تجویز خواهد کرد.
- ۴ - به خاطر داشته باشید که هر آنتی بیوتیکی برای درمان هر نوع بیماری عفونی کاربرد ندارد .
- ۵ - داروها را با دوز تجویز شده استفاده کنید و از کاهش دوز آن به صورت خودسرانه خودداری نمائید .
- ۶ - به خاطر داشته باشید که هر تبی علت باکتریال ندارد و آنتی بیوتیک ها داروهای ضد تب نیستند .

۱۵ - مقاومت آنتی بیوتیکی چگونه گسترش می یابد؟

میکروارگانسیم ها پس از کسب توانمندی مقاومت در برابر آنتی بیوتیک ها در جریان تکثیر خود آن توانمندی را به صورت یک بسته (پکیج) ژنتیک به نسل های بعدی خود انتقال می دهند حال اگر در جریان چنین شرایطی آنتی بیوتیکی استفاده شود که نسل های حساس را از بین ببرد ولی روی نسل های جدید مقاوم تأثیری نداشته باشد باعث خواهد شد که نسل های مقاوم فرصت تکثیر و گسترش بیشتر پیدا کنند.

از سوی دیگر میکروارگانسیم سعی می کنند به طرق مختلف این توانمندی جدید را در اختیار دیگر میکروارگانسیم های هم نوع و حتی غیر هم نوع مجاور خود قرار دهند این کار از طریق یک پلاسمید خارج کروموزومی به اسم (R.F) (Resistance Factor) صورت می گیرد و در واقع باکتری ژن مقاومت را به صورت بسته های آماده در اختیار دیگر باکتری ها قرار می دهند.

بنابراین:

در جائیکه آنتی بیوتیک ها به وفور مصرف می شوند سویه های مقاوم تولید می شوند (بیمارستانها)

و در جائیکه تماس میکروب های مقاوم و حساس با همدیگر بیشتر است (بیمارستانها) انتقال و گسترش

مقاومت آنتی بیوتیکی بیشتر رخ می دهد.

مصرف آنتی بیوتیک برای اهداف کشاورزی و دامپزشکی نیز می تواند در بروز و گسترش مقاومت آنتی بیوتیکی مؤثر باشید.

مصرف under dose (کمتر از دوز درمانی) آنتی بیوتیک ها به خصوص در بیماری های مانند توبرکولوز می تواند زمینه ساز ایجاد و گسترش مقاومت آنتی بیوتیکی گردد.

به همین ترتیب مصرف بی رویه و غیر منطقی و خودسرانه آنتی بیوتیک ها شرایط را برای بروز مقاومت دارویی بیشتر مهیا می سازد.

۱۶ - میکروارگانسیم ها چگونه خود را در برابر اثر آنتی بیوتیک ها مقاوم می سازند؟

میکروارگانسیم ها به روشهای مختلفی در برابر آنتی بیوتیکها مقاومت کسب می کنند :

برخی از میکروارگانسیم محل اثر آنتی بیوتیک ها را شناسایی کرده و آن را غیر قابل دسترسی (inaccessible) می سازند برای مثال در باسیل های گرم منفی پپتیدوگلیکان دیواره سلولی که محل اثر پنی سیلین است به واسطه غشاء خارجی باسیل های گرم منفی غیر قابل دسترس است و این آنتی بیوتیک قدرت نفوذ از ورای این غشاء و رسیدن به محل هدف و اثر خود را ندارد لذا پنی سیلین در درمان عفونت با باسیل های گرم منفی کاربرد ندارد .

برخی از میکروارگانیسم‌ها از طریق فعال کردن پمپ Efflux آنتی بیوتیک‌ها را از درون سلول باکتری به بیرون می‌رانند. باسیل‌های گرم منفی از طریق فعال کردن پمپ Efflux خود را در برابر تتراسیکلین مقاوم می‌سازند.

برخی از میکروارگانیسم‌ها از طریق تغییر و جایگزینی روش متابولیسم خود در برابر آنتی بیوتیک‌ها مقاوم می‌شوند. مقاومت باسیل‌های گرم منفی در برابر Trimethoprim از طریق جایگزینی در آنزیم هدف DHFR، تغییر روش متابولیسم می‌دهند لذا در برابر این آنتی بیوتیک مقاوم می‌گردند. هم چنین مقاومت باسیل‌های گرم منفی در برابر سولفونامیدها از طریق جایگزینی راه دیگری برای متابولیسم غیر از به کارگیری آنزیم PABA صورت می‌گیرد.

برخی از میکروارگانیسم‌ها از طریق ایجاد تغییرات شیمیایی یا خراب کردن ملکول آنتی بیوتیک آن را بلااثر می‌سازند و بدین ترتیب در برابر آن مقاوم می‌شوند. تولید آنزیم‌هایی مانند پنی سیلیناز و بتالاکتاماز و سفالوسپورینازاز، توسط کوکسی‌های گرم مثبت و باسیل‌های گرم منفی باعث تخریب ملکول آنتی بیوتیک‌های مزبور و مقاومت شدن میکروارگانیسم‌ها در برابر آنها می‌گردد.

همچنین میکروارگانیسم‌ها می‌توانند از طریق تولید آنزیم کلرامفنیکل استیل ترانسفراز باعث استیله شدن ملکول کلرامفنیکل شده و بدین ترتیب آن را بلااثر می‌سازند.

برخی از میکروارگانیسم‌ها از طریق ساخت استادانه راه آلترناتیو، محل اثر آنتی بیوتیک را غیر قابل استفاده کنند مثلاً سویه های MRSA از طریق تولید یک پروفیل اضافی که توسط پنی سیلین غیر قابل استفاده و با ند شدن است (Penicillin (PBP2 Binding Protein2 در برابر داروهای بتالاکتام مقاوم می‌شوند.

۳ سال پس از تولید انبوه پنی سیلین، استاف اورئوس، در سال ۱۹۴۷ به پنی سیلین مقاوم شد و سویه مقاوم به پنی سیلین استاف در سال ۱۹۶۱ در بریتانیا کشف شده و امروز سویه های MRSA کاملاً در بیمارستانها شایع هستند.

در سال ۲۰۰۲ سویه های مقاوم به وانکومایسین SA در امریکا شناسایی شدند. (VISA)

در سال ۲۰۰۳ سویه های مقاوم به Linezolid (دارویی که جایگزین وانکومایسین شده بود) استاف اورئوس کشف گردید.

به تدریج پای MRSA از بیمارستان به جامعه کشیده شده و امروز موارد متعددی از استاف مقاوم به متی سیلین اکتسابی از جامعه (Communit Acquired MRSA) به صورت اپیدمی در عفونت‌های کشنده مانند پنومونی نکروتیزانت، فاشییت نکروزانت مشاهده می‌شود.

این موارد به ویژه در بین ورزشکاران، سرویس‌های نظامی و مردان هموسکوتل دیده می‌شود.

امروزه پنوکوک‌های مقاوم به بتالاکتام‌ها، E.Coli مقاوم به فلوروکینولونها و انتروکوک مقاوم به وانکومایسین (VRE) شواهد دیگری از بروز و گسترش تهدید جهانی مقاومت آنتی میکروبیال محسوب می‌شوند.

۱۷ - نمونه‌هایی از مقاومت آنتی بیوتیکی را مثال بزنید .

در سال ۱۹۸۵ ژن Tet(M) به عنوان ژن مقاومت نایسریاگونوره‌آ در برابر تتراسیکلین در گرجستان کشف شد به دنبال آن در همان سال گونه‌های مزبور در ۱۷ ایالت امریکا گزارش شدند. در سال ۱۹۹۰ این گونه گونوکوک گسترش جهانی پیدا کرد. این ژن در میکروارگانیسم‌های زیر به صورت کروموزمال پیدا شده است.

Mycoplasma , Ureaplasma , Gardnrella , Campylobacter
Clostridium , Listeria , Peptostreptococcus

و در میکروارگانیسم‌های زیر به صورت Plasmid خارج کروموزومی قرار دارد .

Haemophilus , Neisseria

و در میکروب‌هایی مانند لیستریا ، فوزوباکتریوم و کلوستریدیوم می‌تواند هم به صورت کروموزومی و هم خارج کروموزومی وجود داشته باشد .

مقاومت باسیل سل به داروهای آنتی توپرکولوز در حال حاضر یکی از مشکلات مهم در درمان بیماری سل است پیدایش سویه های MDR و X-DR عملاً راه درمان بیماری توپرکولوز را سخت و دشوار کرده است در برخی از کشورها مانند روسیه، اوکراین، آذربایجان، ازبکستان، استونی، لیتوانی، سویه های MDR و X-DR مایکوباکتریوم توپرکلوز در حد بالا گزارش شده اند (تا ۲۰٪). مقاومت استافیلوکوک اورئوس در برابر داروهای بتالاکتام (MRSA) به خصوص در عفونت های بیمارستانی و بیماران IDU (اعتیاد تزریقی) و بیماران با زمینه نقص ایمنی، درمان عفونت هایی مانند آندوکاردیت، پنومونی و .. رادر این بیماران دشوار کرده است. مقاومت سالمونلاها و شیگلاها در برابر CO-Trimoxazole و کینولونها و سفالوسپورین ها درمان عفونت های حاصل از آنها را دچار دشواری نموده است.

مقاومت بالای سویه های E.Coli, ESBL در بیمارستانها به اغلب آنتی بیوتیک ها موارد جدید پیدایش سویه های مولتی رزیستانت میکروارگانسیم ها می باشند.

۱۸- باورهای غلط شایع در مورد مقاومت آنتی بیوتیکی و اصولاً مصرف آنتی بیوتیک را مثال بزنید.

- ۱/۳ مردم به غلط اعتقاد دارند که آنتی بیوتیک ها در درمان سرماخوردگی مفید است.
- تا ۴۴٪ مردم دوره درمان آنتی بیوتیکی تجویز شده را به پایان نمی رساند.
- بسیاری از مردم معتقدند مصرف تک دوز آنتی بیوتیک تأثیری در مقاومت دارویی ندارد در صورتی که مشخص شده که تنها مصرف یک دوز آنتی بیوتیک با خطر بالای مقاومت آنتی بیوتیکی نسبت به آن دارو در آن فرد حتی تا یکسال آینده همراه است.
- تا ۵۰٪ مردم با هر تیبی شروع به استفاده خودسرانه از آنتی بیوتیک می کنند.

۱۹- مصرف آنتی بیوتیک در کشور ما چگونه است ؟

اصولاً مصرف (تجویز) همه داروها در کشور ما بالاتر از حد استاندارد جهانی است. از نظر مصرف دارو کشور ما در رده ۲۰ کشور اول جهان قرار دارد ولی رتبه جهانی سلامت کشور ما ۹۸ می باشد (در بین ۱۹۸ کشور عضو سازمان جهانی بهداشت) همین دو شاخص بخوبی وضع مصرف داروها و آنتی بیوتیک ها را در کشور ما نشان می دهد.

بخشی از دلایل این مصرف بی رویه و بیش از حد دارو در کشور ما شامل موارد زیر است :

- ۱- پزشکان در کشور ما عادت به تجویز دارو بیش از حد مورد نیاز و واقعی دارند.
- ۲- مردم کشور ما بیش از مردم جهان علاقمند به دریافت مصرف دارو هستند.
- ۳- دارو در کشور ما با یارانه فراوان و بسیار ارزان می باشد لذا پرت مصرف آن بسیار بالا است.
- ۴- مصرف سرخود آنتی بیوتیک در کشور ما زیاد است.
- ۵- در فرهنگ پزشکان و مردم، تلقی از آنتی بیوتیک ها داروهای ساده و بی ضرر می باشد لذا مصرف خودسرانه آن حتی تجویز آن به دیگران به راحتی انجام می گیرد.

۲۰- در کنترل "تهدید جهانی مقاومت آنتی بیوتیکی" وظیفه مسئولین دولتی چیست؟

سیاست گزاران و مسئولین اجرایی در حیطه‌های سلامت انسانی، کشاورزی، بازرگانی، دامپزشکی، صنعت داروسازی دارای وظایف مهمی در این راستا می‌باشند که اهم آنها را به شرح زیر می‌توان لیست کرد:

۱- مراقبت اپیدمیولوژیک مقاومت آنتی بیوتیکی به ویژه در بیمارستانها باید به صورت کشوری مورد توجه قرار گیرد (سورویالانس)

۲- پژوهش های بیمارستانی، منطقه‌ای، کشوری در مورد مقاومت آنتی بیوتیکی به خصوص در مورد میکروارگانیسم‌هایی مانند MTB، استافیلوکوک اورئوس، و میکروارگانیسم‌های اوپورتونیست باید مورد حمایت قرار گیرند.

۳- مصرف آنتی بیوتیک در حیطه‌های کشاورزی و دامپروری و دامپزشکی باید با ملاحظات دقیق و رعایت اصول علمی انجام پذیرد.

۴- مدیریت کنترل عفونت‌های بیمارستانی و بروز مقاومت آنتی بیوتیکی در بیمارستانها باید به صورت جدی مورد توجه مسئولین ذیربط واقع شود.

۵- آموزش روش منطقی تجویز مصرف آنتی بیوتیکها برای پزشکان و دانشجویان پزشکی و پرستاری باید بیش از پیش مورد توجه واقع شود.

۶- آموزش عمومی مردم در جهت آشنایی بیشتر آنها با اصول مصرف دارو و تغییر فرهنگ عمومی جامعه از داروشناسی صوری به سلامتی شناسی باید مورد توجه رسانه ها واقع شود .

۷- راهنمای (Guideline) کشوری و منطقه‌ای مصرف آنتی بیوتیک در بیماری‌های مختلف عفونی براساس شواهد اپیدمیولوژیک و بالینی تنظیم و در اختیار پزشکان قرار گیرد.

۸- مدیریت مصرف آنتی بیوتیک در بیمارستانها به ویژه در بخش‌های جراحی، ICU، با تشکیل کمیته‌های بیمارستانی مدیریت مصرف آنتی بیوتیک ارتقاء یابد. در این کمیته‌ها حضور متخصص بیماری عفونی و متخصص فارمالوژی بالینی ضرورت دارد.

۹- آموزش پرستاران برای مصرف صحیح آنتی بیوتیک‌های تزریقی در بیمارستان، شستن دستها، به حداقل رساندن ارتباط بین میکروب‌های بیمارستانی و فلورنرمال بیماران، ضد عفونی صحیح محیط و وسایل پزشکی، **سورویالانس** مقاومت آنتی بیوتیکی در بیماران می‌تواند نقش مهمی در مبارزه با گسترش مقاومت آنتی بیوتیکی داشته باشند .

نتیجه گیری :

عرصه طب عفونی عرصه تقابل انسان و میکروارگانیسم‌ها است.

هر دو طرف این معادله ذی شعور و هوشمند هستند .

هم انسان و هم میکروارگانیسم‌ها برای بقای خود و غلبه بر طرف مقابل تلاش می‌کنند ، شعور بالاتر و هوشمندی انسان ایجاب می‌کند ضمن پرهیز از دشمنی بی هدف با میکروارگانیسم ها بتواند با بکارگیری آنها در خدمت سلامت خود در این تقابل پیروز شود . در غیر این صورت تهدید بالقوه و گاهی بالفعل مقاومت آنتی بیوتیکی آینده سختی را از سوی بیماری‌های عفونی برای انسان رقم خواهد زد.